

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-50359

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月20日

G 11 B 20/10

F

7923-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 PCM記録再生装置

⑯ 特 願 昭63-202288

⑰ 出 願 昭63(1988)8月12日

⑱ 発 明 者 辻 本 雅 俊 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 原 謙 三

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

PCM記録再生装置

## 2. 特許請求の範囲

1. PCM信号を記録媒体に記録し、及び／又は、記録媒体からこのPCM信号を再生するPCM記録再生装置において、PCM信号の記録回路又は再生回路中に配置され、入力したPCM信号の各ビットパターンにおける少なくとも最下位桁のビットを一定の値に固定して出力するビット固定回路が設けられたことを特徴とするPCM記録再生装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、DAT [digital audio tape recorder] 等のように、音声等のアナログ信号をPCM方式により記録再生するPCM記録再生装置に関するものである。

〔従来の技術〕

音声を磁気テープ等にアナログ記録し再生を行うと、記録媒体の特性や回転系の精度がそのまま信号に影響を与えるために音質の劣化が生じる。

しかし、この音声を一旦PCM方式によりデジタル信号に変換すれば、記録再生の際に誤り訂正等が正確に行われる限り、デジタル信号の状態で音質が劣化することは全くなくなる。

そして、このPCM方式により音声を録音する従来のDATは、再生したデジタル信号をそのまま出力し、また、入力したデジタル信号を所定のフォーマットでそのまま記録することができるので、音質劣化の全くないダビングを容易に実現することが可能となっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところが、このような音質劣化の全くないデジタルダビング (デジタル・ダイレクト・ダビング) が可能になると、他人の著作権に係る音楽等のデジタルソースについて、原盤と寸分違わぬ複製品を容易に入手する手段を悪意の業者等に与えることになりかねない。また、悪意がなくとも、こ

## 特開平2-50359 (2)

のように容易にデジタルダビングが可能になると、個人的使用の範囲を逸脱して一般ユーザーの不法なダビングを助長するおそれが生じる。そして、近年、このような不法行為による著作権侵害が社会問題や国際問題にも発展している。

そこで、従来のDATでは、既成のデジタルソースであるCD [compact disk] 等については、この信号のフォーマットを検出してデジタルダビング自体を禁止することにより、著作権の保護を図っている。

しかし、今後各種のメディアによって様々なデジタルソースが供給されるようになると、これら全てについて同様の対応をとることは困難である。

従って、従来のDATは、必ずしもこのような不法行為を未然に防止するための処置が十分に講じられているとは言い得ないという問題点が生じていた。

また、このようなデジタルダビングによる著作権侵害の問題は、DATのみならず、アナログ信号をPCM方式により記録する全てのPCM記録

再生装置に共通するものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係るPCM記録再生装置は、上記課題を解決するために、PCM信号を記録媒体に記録し、及び／又は、記録媒体からこのPCM信号を再生するPCM記録再生装置において、PCM信号の記録回路又は再生回路中に配置され、入力したPCM信号の各ビットパターンにおける少なくとも最下位桁のビットを一定の値に固定して出力するビット固定回路が設けられたことを特徴としている。

〔作用〕

PCM信号は、アナログ信号をA/D変換し、この量子化の値を2進数のコードに変換した信号である。従って、PCM信号の各2進数の値は、そのサンプリング期間におけるアナログ信号のレベルに対応した値となる。

また、通常のDAT等は、このPCM信号を所定のフォーマットで記録媒体に記録し、かつ記録媒体からこのPCM信号を再生する機能を有する

。また、アナログ信号を直接入力してA/D変換を行い、記録のためのPCM信号を生成する機能、及び再生したPCM信号をさらにD/A変換して元のアナログ信号を出力する機能も有する。ただし、本発明のPCM記録再生装置は、少なくともPCM信号を記録媒体に記録する機能、又は記録媒体からPCM信号を再生する機能のいずれかを有すれば構成可能である。

ビット固定回路は、上記記録回路又は再生回路を通過するPCM信号を入力し、このPCM信号の各ビットパターンにおける少なくとも最下位桁のビットを一定の値に固定して、元の記録回路又は再生回路に戻す。例えば、PCM信号のビットパターンにおける最下位桁(LSB)を強制的に"1"又は"0"に固定すれば、ダイナミックレンジが約6dB ( $\approx 20 \log_{10} 2$ ) 狭くなり、これに伴いS/N比も減少する。また、最下位桁からn桁までを固定すれば、ダイナミックレンジが約 $n \times 6$  dB狭くなる。従って、記録や再生の際にPCM信号がこのビット固定回路を通過すると、音

質等が劣化することになる。

この結果、例えばDATにおけるデジタル信号の直接出力を行うための再生回路にこのビット固定回路を設ければ、デジタルダビングにおける再生信号の音質を劣化させることができる。また、このデジタル信号の直接出力がアナログ再生にも利用される場合には、デジタル信号の直接入力を行う記録回路側に設けてもよい。さらに、記録再生回路の両方に設けた場合にも、それぞれが本発明の実施となる。なお、再生したPCM信号をD/A変換して出力するための再生回路、及び入力したアナログ信号をA/D変換してこのPCM信号を生成するための記録回路については、デジタルダビングを目的とするものではないので、通常はこのビット固定回路を回避して設けられる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図乃至第3図に基づいて説明すれば、以下の通りである。

本実施例は、R-DAT [rotary head digital audio tape recorder] の再生回路にビット固

## 特開平2-50359 (3)

定回路を設けた場合について示す。

磁気テープA上に所定のフォーマットで記録されたデジタル信号は、再生ヘッド1で再生されるようになっている。なお、この再生ヘッド1は、回転ドラム上に設けられた一対の磁気ヘッドによって構成される。

この再生ヘッド1の出力は、再生プリアンプ2を介してイコライザ3に接続されている。再生プリアンプ2は、再生ヘッド1が出力する再生信号を増幅する回路であり、イコライザ3は、この再生信号の波形等化を行う回路である。このイコライザ3の出力は、復調回路4に接続されている。また、この復調回路4には、RAM5が接続されている。そして、この復調回路4は、まず再生信号の符号復元を行った後に、このRAM5を用いてデインターリーブ並びに誤り訂正及び誤り補正を行い、PCM信号⑩を復調するようになっている。

復調回路4におけるPCM信号⑩の出力は、LSB固定回路6に接続されている。また、この復

調回路4は、チャンネルクロック④とビットクロック⑤の出力を有し、これらはカウンタ7に接続されている。チャンネルクロック④は、R-DATの標準モードの場合には、2チャンネルのLRクロック④となる。また、ビットクロック⑤は、PCM信号⑩の各ビットに対応するクロック信号である。カウンタ7は、チャンネルクロック④の立ち上がり立ち下がりでクリアされ、ビットクロック⑤をカウントしてPCM信号⑩の量子化ビット数ごとに“HIGH”となるゲートパルス⑨を発する回路である。量子化ビット数は、標準モードの場合16ビットとなる。このカウンタ7の出力も前記LSB固定回路6に接続されている。

LSB固定回路6は、本発明の構成要素であるビット固定回路に対応し、第2図に示す論理回路によって構成されている。このLSB固定回路6におけるNAND回路6aの一方の入力には、PCM信号⑩が入力されるようになっている。また、このNAND回路6aの他方の入力には、ゲートパルス⑨がインバータ回路6bを介して入力さ

れるようになっている。そして、このNAND回路6aの出力は、インバータ回路6cを介してLSB固定回路6の出力となる。上記構成のLSB固定回路6の真理値表を第1表に示す。

第1表

入 力		出 力
⑩	⑨	⑥
L	L	L
H	L	H
L	H	L
H	H	L

この表から明らかなように、ゲートパルス⑨が“LOW”の場合には、PCM信号⑩がそのまま出力され、ゲートパルス⑨が“HIGH”の場合には、PCM信号⑩の状態にかかわらず出力が常に“LOW”に固定される。そして、このLSB固定回路6の出力がLSB固定PCM信号⑥となる。

LSB固定回路6の出力は、フォーマット回路8を介してデジタル出力回路9及び光出力回路10

に接続されている。フォーマット回路8は、LSB固定PCM信号⑥にデジタルインターフェース用の標準フォーマットを施す回路である。デジタル出力回路9は、フォーマットされたLSB固定PCM信号⑥をデジタル音声信号として外部に出力する回路である。また、光出力回路10は、フォーマットされた同じLSB固定PCM信号⑥を光信号に変調して外部に出力する回路である。

前記復調回路4におけるPCM信号⑩の出力は、D/Aコンバータ11にも接続されている。D/Aコンバータ11は、PCM信号⑩をアナログの音声信号に戻す回路である。このD/Aコンバータ11の出力は、LPF12を介してアナログ出力回路13に接続されている。LPF12は、低域通過フィルタであり、標準モードの場合にはシャ断周波数を22kHzとして、サンプリング周波数である48kHzの2分の1以上の周波数成分をシャ断することにより高周波成分を除去する。アナログ出力回路13は、このアナログ音声信号を外部に出力する回路である。

## 特開平2-50359(4)

上記構成の再生回路の動作を説明する。

再生ヘッド1から出力された磁気テープAの再生信号は、再生プリアンプ2で増幅され、イコライザ3で波形等化されて復調回路4でPCM信号⑩に復調される。そして、このPCM信号⑩は、D/Aコンバータ11でアナログ信号に変換され、LPF12で高周波成分をカットされてアナログ出力回路13からアナログ音声信号として外部のオーディオ装置に出力される。この場合には、従来と同様に、LSB固定回路6を介することなくアナログ音声信号が出力されるので、R-DATのそれぞれのモードの特性を最大限に発揮したアナログ再生を行うことができる。なお、このアナログ音声信号出力を他のPCM記録装置でダビングする場合には、上記D/Aコンバータ11や記録側のA/Dコンバータ等による音質の劣化が生じるので、デジタルダビングにおけるような問題は発生しない。

上記復調回路4で復調されたPCM信号⑩は、LSB固定回路6にも送られる。また、この復調

る。

このようにしてLSB固定回路6から出力されたLSB固定PCM信号⑪は、フォーマット回路8でデジタルインターフェース用の標準フォーマットが施され、デジタル出力回路9及び光出力回路10に送られる。デジタル出力回路9では、このフォーマットされたLSB固定PCM信号⑪をピンジャック等から外部に送り出すようになっている。また、光出力回路10では、このフォーマットされたLSB固定PCM信号⑪を光信号に変調して光端子から外部に送り出すようになっている。そして、デジタルダビングを行う場合には、これらデジタル出力回路9又は光出力回路10の出力端子と他のPCM記録装置とを接続する。ただし、この場合にダビングされるLSB固定PCM信号⑪は、標準モードで量子化ビット数が16ビットのPCM信号⑩に対して、実質的に量子化ビット数が15ビット分の精度に音質を劣化されることになる。

なお、デジタルダビングごとに音質を劣化させ

回路4は、チャンネルクロック④とビットクロック⑤をカウンタ7に送る。チャンネルクロック④は、標準モードの場合、第3図に示すように、ビットクロック⑤の16ビットごとに反転するLRクロック⑥となる。このため、カウンタ7では、このLRクロック⑥の反転ごとにクリアしながら、ビットクロック⑤の16ビット目をカウントするので、PCM信号⑩の各ビットパターンにおける最下位桁(LSB)に対応する位置で“HIGH”となるゲートパルス⑬を発生することになる。従って、これらPCM信号⑩及びゲートパルス⑬がLSB固定回路6に入力されると、PCM信号⑩の各ビットパターンにおける最上位桁(MSB)から第15桁目までは、ゲートパルス⑬が“LOW”であることからそのまま通過する。また、各量子化コードにおける最下位桁では、ゲートパルス⑬が“HIGH”となるため、常に“LOW”に固定される。この結果、LSB固定回路6から出力されるLSB固定PCM信号⑪は、PCM信号⑩における最下位桁のみが“LOW”に固定された信号とな

ようとすれば、例えばPCM信号のビットパターンをMSBに“0”を補いながら1ビットずつ下位側にシフトされるような方法も考えられる。この場合、ダビングごとに音質が劣化すると共に、音量も低下することになる。ただし、実際のR-DAT等では、PCM信号を2の補数で現すことになるので、MSBが“1”となるマイナスの値の場合にこのようなシフトを行うことは問題があり、例えば2による除算等の演算処理が必要となる。

## 〔発明の効果〕

本発明に係るPCM記録再生装置は、以上のように、PCM信号を記録媒体に記録し、及び/又は、記録媒体からこのPCM信号を再生するPCM記録再生装置において、PCM信号の記録回路又は再生回路中に配置され、入力したPCM信号の各ビットパターンにおける少なくとも最下位桁のビットを一定の値に固定して出力するビット固定回路が設けられた構成をなしている。

これにより、デジタルダビングの際に、そのP

## 特開平2-50359 (5)

CM信号の音質等を劣化させることができる。

従って、本発明に係るPCM記録再生装置は、著作権侵害等に関わるような不法行為を助長するおそれのある機能を制限することができるという効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

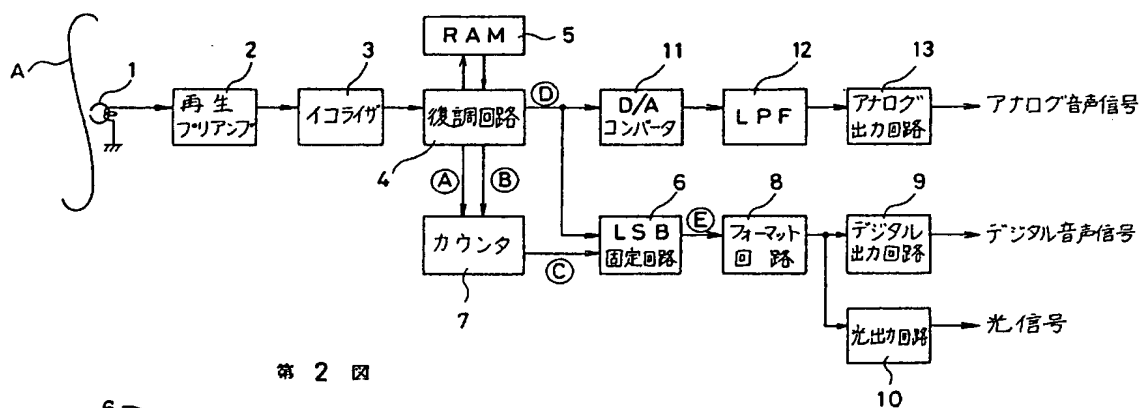
第1図乃至第3図は本発明の一実施例を示すものであって、第1図はDATの再生回路のブロック図、第2図はLSB固定回路のブロック図、第3図はLSB固定回路における各信号のタイムチャートである。

6はLSB固定回路(ビット固定回路)、④はPCM信号、Aは磁気テープである。

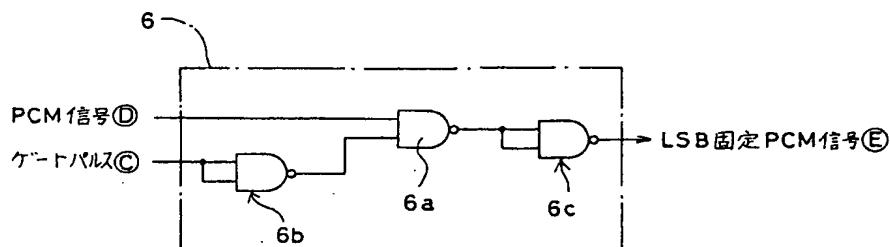
特許出願人 シャープ 株式会社  
代理人 弁理士 原 謙



第 1 図

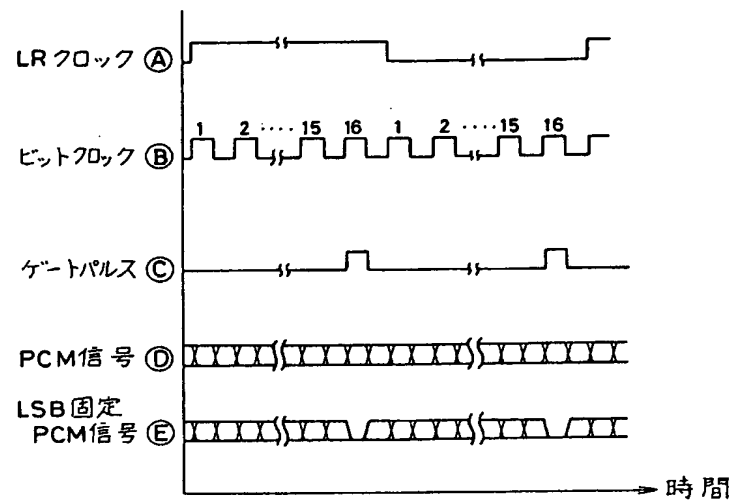


第 2 図



特開平2-50359(6)

第 3 図



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-050359

(43)Date of publication of application : 20.02.1990

---

(51)Int.Cl.

G11B 20/10

---

(21)Application number : 63-202288 (71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 12.08.1988 (72)Inventor : TSUJIMOTO MASATOSHI

---

## (54) PCM RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To degrade the tone quality, etc., of a PCM signal at the time of digital dubbing by fixing the bit of a lowest-order digit in each bit pattern of the PCM signal inputted in the recording circuit or reproducing circuit of the PCM signal to a constant value.

CONSTITUTION: The regenerative signal of a magnetic tape A outputted from a reproducing head 1 is amplified by a reproducing amplifier 2, waveform-equalized by an equalizer 3, demodulated to the PCM signal by a demodulating circuit 4, and converted into an analog signal by a D/A converter 11. The PCM signal demodulated by the demodulating circuit 4 is sent to an LSB fixing circuit 6 to be made into a signal whose lowest-order digit is fixed, and sent to a digital output circuit 9 and a light output circuit 10. Thus, the tone quality of the regenerative signal can be degraded at the time of the digital dubbing.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]